

SAPIENCIA



Sapiencia



Ejercicios dinámica

Más ejercicios: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |

Una bola de 2 kg cuelga de una cuerda (de masa despreciable) del techo de un ascensor. Calcular la tensión de cuerda en cada uno de los casos siguientes: (tomar $g=10 \text{ m/s}^2$).

- Cuando acelera hacia arriba a razón de 3 m/s^2
- Cuando se mueve con velocidad constante.
- Cuando frena disminuyendo su velocidad a razón de 3 m/s^2 .
- Cuando se rompe el cable que sostiene al ascensor y este cae libremente.

$$m = 2 \text{ kg} \quad g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$a) \quad a = 3 \text{ m/s}^2 \quad w = m \cdot g$$

$$\sum F_y = m \cdot a$$

$$T - w = m \cdot a$$

$$T = (2)(3) + (2)(10)$$

$$T = 26 \text{ N} \quad \blacktriangleleft$$

$$b) \quad v = \text{cte} \quad a = 0$$

$$\sum F_y = m \cdot a$$

$$T - w = 0$$

$$T = (2)(10) = 20 \text{ N} \quad \blacktriangleleft$$

$$c) \quad a = -3 \text{ m/s}^2$$

$$\sum F_y = m \cdot a$$

$$T - w = m \cdot a$$

$$T = (2)(-3) + (2)(10)$$

$$T = 14 \text{ N} \quad \blacktriangleleft$$

$$d) \quad a = -10 \text{ m/s}^2$$

$$\sum F_y = m \cdot a$$

$$T - w = m \cdot a$$

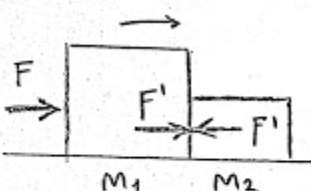
$$T = (2)(-10) + (2)(10)$$

$$T = 0 \text{ N} \quad \blacktriangleleft$$

Los vagones A, B, C de la figura tienen masas de 10, 15, y 20 kg respectivamente. Se aplica en C una fuerza F de 50 N. Calcular: La aceleración del sistema. Las tensiones de las cuerdas que unen los vagones A y B, B y C.

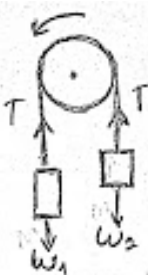
$M_A = 10 \text{ kg}$ $M_B = 15 \text{ kg}$ $M_C = 20 \text{ kg}$
 Vagón A $\Sigma F_x = M \cdot a$
 $T_1 = M_A \cdot a$ (1)
 Vagón B $\Sigma F_x = M \cdot a$
 $T_2 - T_1 = M_B \cdot a$ (2)
 Vagón C $\Sigma F_x = M \cdot a$
 $F - T_2 = M_C \cdot a$ (3)
 Sumando
 $T_1 = M_A \cdot a$ (1) $F = 50 \text{ N}$
 $T_2 - T_1 = M_B \cdot a$ (2)
 $F - T_2 = M_C \cdot a$ (3)
 $F = (M_A + M_B + M_C) \cdot a$
 $a = \frac{F}{M_A + M_B + M_C} = \frac{50}{10 + 15 + 20}$
 $a = \frac{10 \text{ m}}{9 \text{ s}^2} = 1,111 \text{ m/s}^2$
 Reemplazando en (1) y (3)
 $T_1 = (10) \left(\frac{10}{9} \right) = \frac{100}{9} \text{ N}$
 $T_2 = F - M_C \cdot a = 50 - (20) \left(\frac{10}{9} \right)$
 $T_2 = \frac{250}{9} \text{ N}$

Dos bloques de masas m_1 y m_2 están en contacto y pueden deslizar sobre una superficie horizontal sin rozamiento. Se aplica una fuerza F al bloque de masa m_1 . Calcular la fuerza que ejerce un bloque sobre el otro.


 bloque M_1
 $\Sigma F_x = M \cdot a$
 $F - F' = M_1 \cdot a$
 bloque M_2
 $\Sigma F_x = M \cdot a$
 $F' = M_2 \cdot a$
 Reemplazando F'
 $F - M_2 \cdot a = M_1 \cdot a \rightarrow F = (M_1 + M_2) \cdot a$
 $a = \frac{F}{M_1 + M_2}$ De: $F' = M_2 \cdot a$
 Reemplazo a $a = \frac{F'}{M_2}$
 $\frac{F'}{M_2} = \frac{F}{M_1 + M_2} \rightarrow F' = \frac{M_2 \cdot F}{M_1 + M_2}$

Dos pesas de 3 y 2 kg están unidas por una cuerda que pasa a través de una polea

(ambas de masa despreciable). Tómesse $g=10 \text{ m/s}^2$. Calcular: La aceleración de los pesos. La tensión de la cuerda.



$M_1 = 3 \text{ kg}$ $W_1 = (3)(10) = 30 \text{ N}$
 $M_2 = 2 \text{ kg}$ $W_2 = (2)(10) = 20 \text{ N}$
 $\Sigma F_y = m \cdot a$
 Pesa M_1
 $W_1 - T = M_1 \cdot a$ (1)
 Pesa M_2
 $T - W_2 = M_2 \cdot a$ (2)
 Sumando (1) y (2)
 $W_1 - T = M_1 \cdot a$
 $T - W_2 = M_2 \cdot a$
 $W_1 - W_2 = (M_1 + M_2) \cdot a$
 $a = \frac{W_1 - W_2}{M_1 + M_2}$
 $a = \frac{30 - 20}{3 + 2} = 2 \text{ m/s}^2$
 $T = W_2 + M_2 \cdot a = 20 + (2)(2)$
 $T = 24 \text{ N}$

Hallar, en el problema de la figura: La aceleración del sistema La tensión de la cuerda.

Tómesse $g=10 \text{ m/s}^2$. Suponer que los cuerpos deslizan sin fricción. La polea tiene masa despreciable.

$M_1 = 5 \text{ kg}$
 $M_2 = 3 \text{ kg}$
 $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

$W_1 = M_1 \cdot g$

$$\begin{cases} W_{x1} = (5)(10) \sin 30^\circ = 25 \text{ N} \\ W_{y1} = (5)(10) \cos 30^\circ = 25\sqrt{3} \text{ N} \end{cases}$$

$W_2 = M_2 \cdot g$

$$\begin{cases} W_{x2} = (3)(10) \sin 45^\circ = 15\sqrt{2} \text{ N} \\ W_{y2} = (3)(10) \cos 45^\circ = 15\sqrt{2} \text{ N} \end{cases}$$

bloque M_1 $\Sigma F_x = m \cdot a$ bloque M_2

$$W_{x1} - T = M_1 \cdot a \quad T - W_{x2} = M_2 \cdot a$$

Sumando

$$\begin{cases} W_{x1} - T = M_1 \cdot a \\ T - W_{x2} = M_2 \cdot a \end{cases} \Rightarrow W_{x1} - W_{x2} = (M_1 + M_2) a$$

$$a = \frac{W_{x1} - W_{x2}}{M_1 + M_2}$$

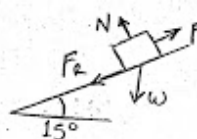
$$a = \frac{25 - 15\sqrt{2}}{5 + 3} \quad a = 0,47 \text{ m/s}^2$$

$$T = W_{x2} + M_2 \cdot a = 15\sqrt{2} + (3)(0,47)$$

$$T = 22,6 \text{ N}$$

Un bloque de 750 kg es empujado hacia arriba por una pista inclinada 15° respecto de la horizontal. Los coeficientes de rozamiento estático y dinámico son 0.4 y 0.3 respectivamente. Determinar la fuerza necesaria,

- Para iniciar la subida del bloque por la pista.
- Para mantener el bloque en movimiento con velocidad constante, una vez que este se ha iniciado.



$M = 750 \text{ kg}$
 $\mu_e = 0,4$
 $\mu = 0,3$
 $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

$W = M \cdot g$

$$\begin{cases} W_x = (750)(9,8) \sin 15^\circ \\ W_x = 1902,32 \text{ N} \\ W_y = (750)(9,8) \cos 15^\circ \\ W_y = 7099,5 \text{ N} \end{cases}$$

$\Sigma F_y = 0$
 $N - W_y = 0 \quad F_r = \mu \cdot N$
 $N = 7099,5 \text{ N} \quad F_{re} = (0,4)(7099,5)$
 $F_{re} = 2839,8 \text{ N}$
 $F_r = (0,3)(7099,5) = 2129,85 \text{ N}$

a) $\Sigma F_x = 0$

$$F - F_{re} - W_x = 0 \quad F = F_{re} + W_x$$

$$F = 2839,8 + 1902,32$$

$$F = 4742,12 \text{ N}$$

b) $V = \text{cte} \quad a = 0$

$$\Sigma F_x = M \cdot a$$

$$F - F_r - W_x = 0 \quad F = F_r + W_x$$

$$F = 2129,85 + 1902,32$$

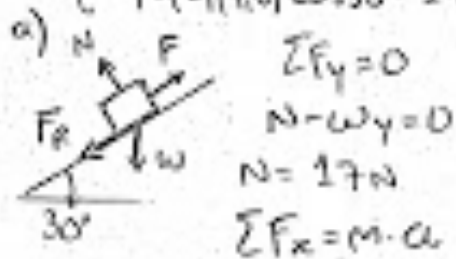
$$F = 4032,17 \text{ N}$$

Un bloque de 2 kg desliza a lo largo de un plano inclinado 30° con la horizontal. El coeficiente cinético es $\mu_k = 0.9$. Calcular y dibujar la fuerza paralela al plano inclinado que es necesario para mover el bloque con velocidad constante:

- hacia arriba .
- hacia abajo.

$$m = 2 \text{ kg} \quad \mu = 0,9 \quad g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$w = \begin{cases} w_x = (2)(9,8) \sin 30^\circ = 9,8 \text{ N} \\ w_y = (2)(9,8) \cos 30^\circ = 17 \text{ N} \end{cases}$$



$$\sum F_y = 0$$

$$N - w_y = 0$$

$$N = 17 \text{ N}$$

$$\sum F_x = m \cdot a$$

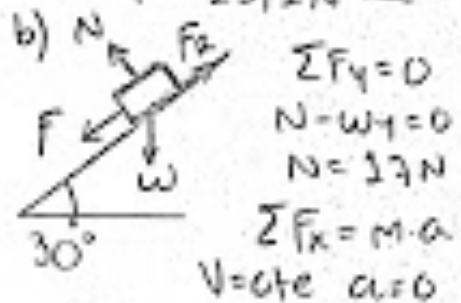
$$V = \text{cte} \quad a = 0$$

$$F - F_R - w_x = 0$$

$$F = N \mu + w_x$$

$$F = (17)(0,9) + 9,8$$

$$F = 25,1 \text{ N} \quad \blacktriangleleft$$



$$\sum F_y = 0$$

$$N - w_y = 0$$

$$N = 17 \text{ N}$$

$$\sum F_x = m \cdot a$$

$$V = \text{cte} \quad a = 0$$

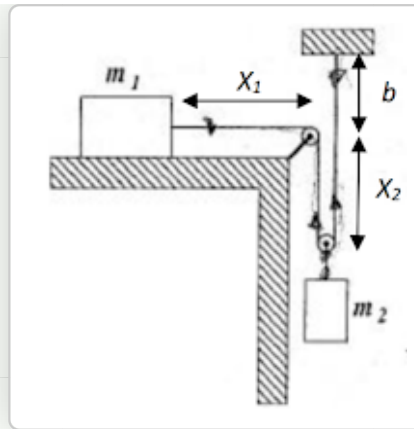
$$F + w_x - F_R = 0$$

$$F = N \mu - w_x$$

$$F = (17)(0,9) - 9,8$$

$$F = 5,5 \text{ N} \quad \blacktriangleleft$$

En el sistema representado en la figura, dos bloques de masas $m_1 = 10 \text{ kg}$ y $m_2 = 6 \text{ kg}$ están unidos por un cable inextensible de masa despreciable. Las poleas se suponen lisas y sin peso. Se pide determinar la aceleración que adquiere cada uno de los cuerpos y las tensiones de las cuerdas.



La longitud del cable es,

$$L = X_1 + 2X_2 + b$$

$b = \text{constante}$

Derivando...

$$L' = \frac{dX_1}{dt} + \frac{d2X_2}{dt} + \frac{db}{dt}$$

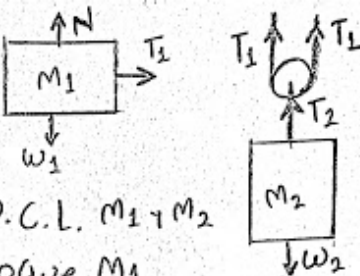
$$L' = V_1 + 2V_2$$

$$L'' = \frac{dV_1}{dt} + \frac{d2V_2}{dt}$$

$$L'' = a_1 + 2a_2$$

igualando a cero

$$a_1 + 2a_2 = 0 \rightarrow a_2 = \frac{a_1}{2}$$

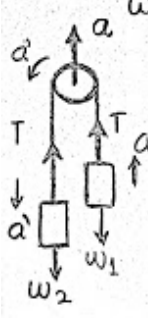


D.C.L. M_1 y M_2
 bloque M_1
 $\Sigma F_x = m \cdot a$ bloque M_2
 $|T_1 = m_1 \cdot a_1|$ (1) $\Sigma F_y = m \cdot a$
 $w_2 - T_2 = m_2 \cdot a_2$
 $|m_2 \cdot g - T_2 = m_2 \cdot a_2|$ (2)

Despejando T_2 ;
 $T_2 = m_2(g - a_2)$
 Pero $a_2 = \frac{a_1}{2}$ y,
 $T_2 = 2T_1$ Reemplazo
 $m_2(g - \frac{a_1}{2}) = 2(m_1 \cdot a_1)$

$T_2 = 2T_1$ Reemplazo
 $m_2(g - \frac{a_1}{2}) = 2(m_1 \cdot a_1)$
 $a_1 = \frac{m_2 \cdot g}{2m_1 + \frac{m_2}{2}}$
 $a_1 = \frac{(6)(9,8)}{2(10) + \frac{6}{2}} = 2,56 \frac{m}{s^2}$
 $a_2 = \frac{a_1}{2} = \frac{2,56}{2} = 1,28 \frac{m}{s^2}$
 $T_1 = m_2 \cdot a_1 = (10)(2,56)$
 $T_1 = 25,6 N$
 $T_2 = 2T_1 = 2(25,6)$
 $T_2 = 51,2 N$

La polea de una máquina de Atwood experimenta una aceleración a hacia arriba.
Determinar la aceleración de cada masa y la tensión de la cuerda.



$w_1 = m_1 \cdot g$ $w_2 = m_2 \cdot g$
 Se supone $m_2 > m_1$
 $a_1 = (a + a')$
 $a_2 = (a - a')$
 bloque m_1
 $\sum F_y = m \cdot a$
 $T - w_1 = m_1 \cdot a_1$ (1)
 bloque m_2
 $\sum F_y = m \cdot a$
 $T - w_2 = m_2 \cdot a_2$ (2)

Restando ecuaciones
 $T - m_2 \cdot g = m_2 (a - a')$ (2)
 $-T + m_1 \cdot g = -m_1 (a + a')$ (1)

$(m_1 - m_2)g = m_2 a - m_2 a' - m_1 a - m_1 a'$
 $(m_1 - m_2)g + (m_1 - m_2)a = -(m_1 + m_2)a'$
 $(m_1 + m_2)a' = (m_2 - m_1)(g + a)$
 $a' = \frac{(m_2 - m_1)(g + a)}{m_1 + m_2} < 1$

$$a_2 = a - a' = a - \frac{(m_2 - m_1)(g + a)}{m_1 + m_2}$$

$$a_2 = \frac{a(m_1 + m_2) - (m_2 - m_1)(g + a)}{m_1 + m_2} \quad \blacktriangle$$

$$a_1 = a + a' = a + \frac{(m_2 - m_1)(g + a)}{m_1 + m_2}$$

$$a_1 = \frac{a(m_1 + m_2) + (m_2 - m_1)(g + a)}{m_1 + m_2} \quad \blacktriangle$$

$$T - m_2 g = m_2(a - a')$$

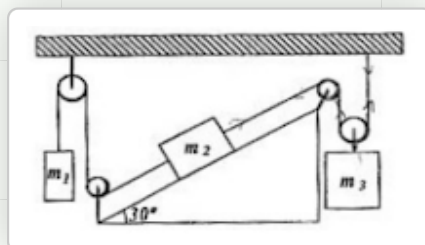
$$T - m_2 g = m_2 a - m_2 a'$$

$$T - m_2 g - m_2 a = -m_2 \left[\frac{(m_2 - m_1)(g + a)}{m_1 + m_2} \right]$$

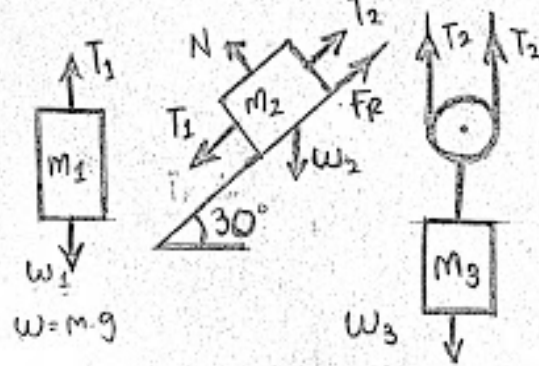
Simplificando y despejando
T, la respuesta es:

$$T = \frac{(2m_1 m_2)(g + a)}{m_1 + m_2} \quad \blacktriangle$$

En el sistema de la figura, las masas de los bloques son $m_1 = 8 \text{ kg}$, $m_2 = 12 \text{ kg}$ y $m_3 = 20 \text{ kg}$. La cuerda que los une se supone inextensible y de masa despreciable y las poleas se consideran lisas y sin peso. El coeficiente de rozamiento dinámico entre el bloque y la superficie del plano inclinado es $\mu = 0,15$. Se pide determinar la aceleración de los bloques y las tensiones de las cuerdas.



D.C.L. (m_1, m_2, m_3)



$$w_1 = (8)(9,8) = 78,4 \text{ N}$$

$$w_{x2} = (12)(9,8) \sin 30^\circ = 58,8 \text{ N}$$

$$w_{y2} = (12)(9,8) \cos 30^\circ = 101,8 \text{ N}$$

$$w_3 = (20)(9,8) = 196 \text{ N}$$

bloque m_2 $\sum F_y = 0$

$$N - w_{y2} = 0 \quad N = 101,8 \text{ N}$$

Suponemos que m_1 descende

$$\sum F_x = m \cdot a$$

$$w_1 - T_1 = m_1 \cdot a_1 \rightarrow \text{bloque } m_1$$

$$T_1 + w_{x2} - T_2 - F_R = m_2 \cdot a_2 \rightarrow m_2$$

$$T_3 - w_3 = m_3 \cdot a_3 \rightarrow \text{bloque } m_3$$

De donde se cumple:

$$a_1 = a_2 = 2a_3 \quad 2T_2 = T_3$$

$$T_1 = 78,4 - 8a_1$$

$$T_2 = T_1 + 58,8 - (0,15)(101,8) - 12a_2$$

$$T_2 = T_1 + 58,8 - 15,27 - 12a_2$$

$$T_3 = 20a_3 + 196$$

$$\begin{aligned}
 T_2 &= (78,4 - 8(2a_3)) + 58,8 - 15,27 - 12(2a_3) \\
 T_2 &= 121,93 - 40a_3 \\
 2(121,93 - 40a_3) &= 20a_3 + 196 \\
 100a_3 &= 47,86 \\
 a_3 &= \frac{47,86}{100} \quad a_3 = 0,478 \text{ m/s}^2 \quad \triangleleft \\
 a_1 = a_2 &= 2(0,478) = 0,956 \text{ m/s}^2 \quad \triangleleft \\
 T_1 &= 78,4 - 8(0,956) \quad T_1 = 70,7 \text{ N} \quad \triangleleft \\
 T_2 &= 121,93 - 40(0,478) \quad T_2 = 102,8 \text{ N} \quad \triangleleft \\
 T_3 &= 2T_2 = 2(102,8) \quad T_3 = 205,6 \text{ N} \quad \triangleleft
 \end{aligned}$$

Más ejercicios: | [1](#) | [2](#) | [3](#) | [4](#) | [5](#) | [6](#) | [7](#) | [8](#) | [9](#) | [10](#) | [11](#) | [12](#) | [13](#) | [14](#) | [15](#) |

No hay comentarios:

Publicar un comentario

[Página principal](#)

[Ver versión web](#)

Con la tecnología de [Blogger](#).